

LIQUID CRYSTAL DEVICE, METHOD FOR MANUFACTURING LIQUID CRYSTAL DEVICE AND ELECTRONIC INSTRUMENT**Publication number:** JP2004145102**Publication date:** 2004-05-20**Inventor:** WASHISAWA TAKEHITO; MOMOSE YOICHI; KOSUGE MASAHIRO**Applicant:** SEIKO EPSON CORP**Classification:****- international:** G02F1/1335; G02F1/1339; G02F1/13; (IPC1-7): G02F1/1339; G02F1/1335**- European:** G02F1/1339B**Application number:** JP20020311108 20021025**Priority number(s):** JP20020311108 20021025**Also published as:**US6924871 (B2)
US2004114090 (A1)
KR20040036640 (A)
CN1499267 (A)
TW263826B (B)

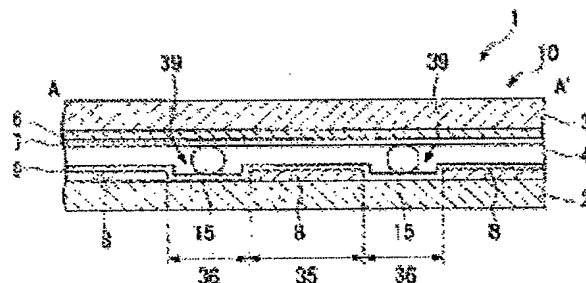
more >>

Report a data error here**Abstract of JP2004145102**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal device wherein nonuniformity of the gap between substrates is prevented or suppressed and deterioration of contrast and the like are hardly caused.

SOLUTION: In the liquid crystal display device 1, spacers 15 are arranged between a pair of substrates 2, 3 having a liquid crystal layer 4 interposed therebetween, with a recess 39 formed on the substrate 3, and with the spacers 15 installed primarily in the recess 39. As a result, an interval between the substrates is more accurately uniformized on the surface. Particularly, since the recess 39 is provided correspondingly to the non-pixel region 36, the device is structured in a manner that the display is less affected by the spacers 15.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-145102

(P2004-145102A)

(43) 公開日 平成16年5月20日(2004.5.20)

(51) Int. Cl. ⁷	F 1	テーマコード (参考)
GO 2 F 1/1339	GO 2 F 1/1339 5 0 0	2 H 0 8 9
GO 2 F 1/1335	GO 2 F 1/1335 5 0 0	2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2002-311108 (P2002-311108)	(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成14年10月25日 (2002.10.25)	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
		(72) 発明者	鷲澤 岳人 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	百瀬 洋一 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

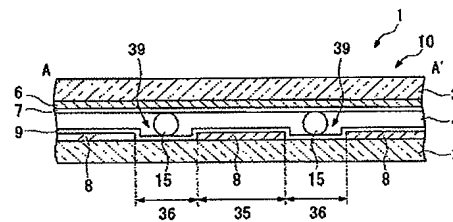
(54) 【発明の名称】 液晶装置、液晶装置の製造方法、電子機器

(57) 【要約】

【課題】 基板間隔の不均一化を防止あるいは抑制し、コントラストの低下等が生じ難い液晶装置を提供する。

【解決手段】 液晶表示装置1は、液晶層4を挟持する一対の基板2、3間にスペーサー15が配置されてなり、基板3上には凹部39が形成され、スペーサー15が凹部39に主体的に設けられているため、基板間隔が面内で一層正確に均一なものとなる。特に凹部39を非画素領域36に対応して設けたため、スペーサー15の表示に対する影響を低減した構成としている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液晶層を挟持する一対の基板間にスペーサーが配置されてなる液晶装置であって、前記一対の基板のうちの少なくとも一方の基板上に凹部が形成され、前記スペーサーが該凹部に主体的に設けられていることを特徴とする液晶装置。

【請求項 2】

前記基板面内に画素領域と非画素領域とを有し、前記非画素領域に前記凹部が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶装置。

【請求項 3】

前記画素領域に対応して複数の着色層が形成されるとともに、各着色層の間には該着色層よりも薄膜の遮光膜が前記非画素領域に対応して形成され、該遮光膜上に前記凹部が形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶装置。 10

【請求項 4】

前記一対の基板のうちの一方の基板上に複数の走査電極が形成され、他方の基板上に前記走査電極に交差する複数のデータ電極が形成されてなり、各走査電極の間及び各データ電極の間に前記凹部が形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の液晶装置。

【請求項 5】

液晶層を挟持する一対の基板間にスペーサーが配置されてなる液晶装置の製造方法であって、前記基板のうちの少なくとも一方の基板に凹部を形成する凹部形成工程と、前記スペーサーを前記凹部に配設するスペーサー配設工程とを含み、該スペーサー配設工程において、前記スペーサーを所定の溶媒に分散させたスペーサー分散溶液を、液滴吐出方式により、前記基板上の前記凹部に吐出し、さらに前記溶媒を蒸発させることにより、前記スペーサーを前記凹部に配設することを特徴とする液晶装置の製造方法。 20

【請求項 6】

前記凹部形成工程は、前記基板上に所定パターンの電極を形成することにより、該電極間に凹部を形成するものであることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶装置の製造方法。

【請求項 7】

前記凹部形成工程は、前記基板上に複数の遮光膜と、各遮光膜間に該遮光膜よりも厚膜の着色層とを形成することにより、前記遮光膜上に凹部を形成するものであることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶装置の製造方法。 30

【請求項 8】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の液晶装置を備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は液晶装置、液晶装置の製造方法、及びこの液晶装置を備える電子機器に係り、特に、基板間にスペーサーを配設する技術に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来の液晶装置として、下側基板と上側基板とがそれぞれの基板の周縁部においてシール材を介して所定間隔で貼着され、これら一対の基板間に液晶層が封入された構成のものがある。また、例えば下側基板上に赤、緑、青の着色層及び遮光層（ブラックマトリクス）からなるカラーフィルタ層と、カラーフィルタ層を保護するための保護層とが順次形成され、さらに保護層上にストライプ状に透明電極が形成される一方、上側基板上にもストライプ状に透明電極が形成され、各透明電極上に配向膜が形成された構成の液晶装置が知られている。

【0003】

このような液晶装置においては、透明電極ないし配向膜が形成された各基板間に、これら基板間隔を基板面内で均一にするべく球状のスペーサーが多数配置されている。このよう 50

なスパーサーを基板間に配置する方法として、スパーサーを水、フロン、イソプロピルアルコール、エタノール等の溶媒に分散したスパーサー分散溶液を用意し、これを空気や窒素等のガスの圧力により噴射し、いずれか一方の基板面に散布する湿式散布法と、スパーサーを空気や窒素等のキャリアガスにより供給し、供給途中においてスパーサーを自然に又は作為的に帯電させ、その静電気力を利用していずれか一方の基板上にスパーサーを付着させる乾式散布法とが知られている。このような湿式散布法及び乾式散布法においては、基板上にスパーサーを自由落下させることにより散布を行うため、スパーサーの散布位置を制御し難くなり、以下のような不具合が生じる場合がある。

【0004】

例えば、液晶装置においてスパーサーが部分的に凝集するなどして、スパーサーの散布密度が不均一になり、基板間隔の分散が大きくなる場合がある。また、アクティブマトリクスタイプの液晶装置においては、基板上に透明電極を駆動するスイッチング素子等が形成されるため、該素子の形成位置に対応して基板表面に段差が形成されることとなり、このような段差が形成された領域にスパーサーが散布されると、基板間隔の分散が大きくなる場合がある。

【0005】

このように基板間隔の分散が大きくなると、その間に挟持される液晶層の厚み（セル厚）の分散も大きくなることとなり、セル厚の分散が大きくなると、液晶装置を表示装置として用いた場合に、表示性能が悪化することが知られている。特にSTN（Super Twisted Nematic）モードの液晶装置においては、 $\Delta n \cdot d$ 値（但し、 Δn は液晶の複屈折率、 d はセル厚）の変化により光の透過率が変化することが知られており、 $\Delta n \cdot d$ 値の分散、すなわちセル厚 d の分散が大きいと光透過率の分散が大きくなり表示に色むらが発生するため、表示品位が低下するという問題が生じる場合がある。このようなセル厚の分散を抑える技術として、例えば特許文献1には、基板上の凸部が形成された位置に対応して、対向基板上に凹部を形成する技術が開示されている。

【0006】

【特許文献1】

特開2001-222015号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この場合、スパーサーの部分的な凝集を回避できず、セル厚の分散を必ずしも抑制するものではない。そこで、本発明は上記の問題点に鑑みてなされたもので、基板間隔の不均一化を防止あるいは抑制し、表示品位の低下等が生じ難い液晶装置と、その液晶装置の製造方法、さらにはこの液晶装置を備える電子機器を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の液晶装置は、液晶層を挟持する一对の基板間にスパーサーが配置されてなる液晶装置であって、前記一对の基板のうちの少なくとも一方の基板上に凹部が形成され、前記スパーサーが該凹部に主体的に設けられていることを特徴とする。

【0009】

このような液晶装置によると、基板に凹部を設け、スパーサーを凹部に主体的に設ける構成としたため、基板間隔をより一層均一にすることが可能となるとともに、凹部の深さとスパーサーの径との関係から基板間隔を自由に設計することが可能となる。また、凹部以外の領域へのスパーサーの流出を防止ないし抑制することが可能となり、ひいてはスパーサーの液晶層内における浮遊を防止ないし抑制することが可能となる。なお、実際には凹部にのみスパーサーを配設することが更に好ましく、具体的には製造上可能な程度にスパーサーを凹部に配設するものとし、例えば配設するスパーサーの90%以上を凹部に設けることが本発明の効果を実現する上で好ましい。

【0010】

本発明の液晶装置においては、基板面内に画素領域と非画素領域とを有し、非画素領域に凹部が形成されているものとすることができる。この場合、非画素領域に主体的にスペーサーが配設されることとなるため、該スペーサーによる表示への影響、例えばスペーサー周りの液晶配向乱れに基づく表示不良の発生を防止ないし抑制することが可能となる。また、画素領域と非画素領域とを含む構成の液晶装置においてスペーサーを配設する場合、表示への影響を考慮すると非画素領域に設けるのが好ましい。しかしながら、画素領域を大きくして表示に寄与する面積を大きくしようとするあまり、非画素領域は益々狭くなる傾向にある。このような狭幅化されつつある非画素領域へのスペーサー配設は困難な場合が多いが、本発明のように非画素領域に凹部を形成し、これにスペーサーを配設する場合、凹部にスペーサーを導き易いため、より簡便に非画素領域にスペーサーを配設することが可能となる。したがって、狭幅化されつつある非画素領域に対しても一層確実にスペーサーを配設することができ、ひいては表示特性に優れた液晶装置を提供可能となる。

10

【0011】

また、上記画素領域に対応して複数の着色層が形成されるとともに、各着色層の間には該着色層よりも薄膜の遮光膜が非画素領域に対応して形成され、該遮光膜上に上記凹部が形成されているものとすることができる。このように着色層と遮光膜とを備えるカラーフィルタにおいて、非画素領域に対応して形成される遮光膜を着色層よりも薄膜とすることで、該遮光膜上に上述した凹部を形成することが可能となり、その凹部に上述の通りスペーサーを配設すれば本発明の効果を発現することが可能となる。

20

【0012】

また、一对の基板のうちの一方の基板上に複数の走査電極が形成され、他方の基板上に走査電極に交差する複数のデータ電極が形成されてなり、各走査電極の間及び各データ電極の間に上述した凹部が形成されているものとすることができる。このように走査電極とデータ電極とを備える単純マトリクスタイプの液晶装置において、例えばストライプ状に形成した各電極の間に凹部が形成されることとなり、その凹部に上述の通りスペーサーを配設すれば本発明の効果を発現することが可能となる。この他にも、例えば基板に対して直接凹部を形成することも可能である。

【0013】

なお、上記スペーサーの表面の一部又は全部に、配向規制手段を具備させることができる。すなわち、スペーサーの表面付近においては液晶の配向乱れが生じ、コントラストの低下が生じる場合があるが、このようにスペーサーの表面に配向規制手段を具備させることで、スペーサー表面付近においても液晶を配向させることが可能となり、ひいてはコントラスト低下等の不具合の生じ難い液晶装置を提供することができる。なお、配向規制手段としては、例えばシランカップリング剤等を用いて、スペーサー表面に長鎖のアルキル基を付与したもの等を例示することができる。

30

【0014】

また、スペーサーの表面の一部又は全部に、硬化した熱硬化型樹脂が付着しているものとすることができる。このように熱硬化型樹脂をスペーサーの表面に形成し、例えば凹部にスペーサーを配設した後に熱処理を施すことにより、凹部底面に対しスペーサーを安定して固着させることが可能となり、例えばスペーサーが凹部から外れて浮遊する等の不具合発生を一層確実に防止することが可能となる。

40

【0015】

さらに、スペーサーには着色が施されているものとすることもできる。例えば当該液晶装置を表示装置として用いた場合であって、黒表示（暗表示）を行う領域において、配設されたスペーサーから光が抜け、その部分で白表示（明表示）が行われてしまう場合があるが、上記のようにスペーサーに対して着色を施すことで、特に黒に着色したスペーサーを用いることで黒表示（暗表示）を確実に行うことが可能となる。

【0016】

次に、上記液晶装置の製造方法は、以下の工程を含むことを特徴とする。すなわち、本発

50

明の液晶装置の製造方法は、液晶層を挟持する一対の基板間にスパーサーが配置されてなる液晶装置の製造方法であって、前記基板のうちの少なくとも一方の基板に凹部を形成する凹部形成工程と、前記スパーサーを前記凹部に配設するスパーサー配設工程とを含み、該スパーサー配設工程において、前記スパーサーを所定の溶媒に分散させたスパーサー分散溶液を、液滴吐出方式により、前記基板上の前記凹部に吐出し、さらに前記溶媒を蒸発させることにより、前記スパーサーを前記凹部に配設することを特徴とする。

【0017】

このように、吐出される液滴の吐出位置及び吐出回数が任意に設定できる液滴吐出ノズルを用いる液滴吐出方式によりスパーサーの散布を行うことで、基板上に散布するスパーサーの位置と個数を容易に制御することが可能となる。したがって、液滴吐出方式を採用した本発明の製造方法により、確実に基板上の凹部に液滴を滴下することができるようになる。そして、本発明では凹部に対して液滴を滴下するため、該凹部から液滴が溢れ出た場合でも、溶媒を蒸発させる際に、溶媒の表面張力により滴下点の中心部分、すなわち凹部の中心部分にスパーサーが集まりやすくなり、一層確実に凹部中心付近にスパーサーを配設することが可能となる。その結果、基板上に形成された凹部のみにスパーサーを設けることも可能となるのである。なお、液滴吐出方式としては、例えばインクジェットノズルを用いるインクジェット方式等を例示することができる。

【0018】

本発明の液晶装置の製造方法において、凹部形成工程は、基板上に所定パターンの電極を形成することにより、該電極間に凹部を形成するものとすることができる。

【0019】

あるいは、凹部形成工程は、基板上に複数の遮光膜と、各遮光膜間に該遮光膜よりも厚膜の着色層とを形成することにより、遮光膜上に凹部を形成するものとすることもでき、また、基板に対し直接凹部を形成するものとすることもできる。

【0020】

また、本発明の電子機器は上記のような液晶装置を例えば表示装置として備えることを特徴とする。このように本発明の液晶装置を備えることにより、表示品質の優れた電子機器を提供することが可能となる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る実施形態について図面を参照しつつ説明する。

【液晶装置】

（第1実施形態）

図1は本発明の液晶装置の第1実施形態たる液晶表示装置について示す部分平面模式図であって、図2は図1のA-A'断面模式図あり、本実施形態は単純マトリクス方式の液晶表示装置の例である。なお、以下の図面においては、図面を見やすくするため、各構成要素の膜厚や寸法の比率などは適宜異ならせてある。

【0022】

液晶表示装置1は、図2に示すように、下基板2と上基板3とが対向配置され、この上下基板2、3に挟まれた空間にSTN(Super Twisted Nematic)液晶からなる液晶4が挟持されて概略構成された液晶パネル10と、この液晶パネル10の後面側(下基板2の外側)に配設されたバックライト(図示略)とを備えて概略構成されている。

【0023】

ガラスや樹脂などからなる下基板2の内面側には、ITO等の透明導電膜からなるストライプ状の走査電極8が紙面垂直方向に延在し、この走査電極8を覆うようにポリイミド等からなる配向膜9が積層されている。一方、ガラスや樹脂などからなる上基板3の内面側には、下基板2の走査電極8と直交するように、ITO等の透明導電膜からなるストライプ状の信号電極6が図示横方向に延在しており、この信号電極6上にポリイミド等からなる配向膜7が積層形成されている。

【0024】

図1及び図2に示すように走査電極8及び信号電極6が交差する領域は、電極間電位の変化による液晶駆動により、表示が行われる画素領域35と、各電極8、6が交差しない領域は非画素領域36とされている。非画素領域36は、ストライプ状の走査電極8、或いはストライプ状の信号電極6の間隙部分であって、これら電極8、6の非形成領域として少なくとも凹部39が該非画素領域36に形成されている。

【0025】

一方、走査電極8及び配向膜9が形成された下基板2と、信号電極6及び配向膜7が形成された上基板3との間にはスペーサー15を介して液晶（液晶層）4が挟持されており、本実施形態では特にスペーサー15は凹部39にのみ若しくは主体的に配設されている。10
したがって本実施形態の液晶表示装置1は、非画素領域36に形成された凹部39の底面上のみに若しくは主体的にスペーサー15が配設されているため、基板上の高さの違う部分にスペーサーが分散されて配設される場合に比して基板間隔（セルギャップ）が面内で一層均一化されることとなる。また、凹部39の深さに応じてスペーサー15の径を適宜設定することで、任意の基板間隔（セルギャップ）を得ることが可能となり、基板間隔設計の自由度が増すものとなる。

【0026】

なお、凹部39の深さを任意に設定すべく、若しくは凹部39の深さを更に大きくするために、下基板2において直接穴を形成し、この位置に対応してスペーサー15を配設することもできる。また、本実施形態では、非画素領域36に凹部39を形成した例を示した20
が、基板間隔の均一化の観点からは、例えば任意に形成した基板上の凹部に対してスペーサーを配設すれば良く、特に非画素領域に凹部が形成されていなくてもよい。

【0027】

(第2実施形態)

図3は本発明の液晶装置の第2実施形態たる液晶表示装置について示す部分平面模式図であって、図4は図3のX-X'断面模式図あり、本実施形態はアクティブマトリクス方式の液晶表示装置の例である。なお、以下の図面においては、図面を見やすくするため、各構成要素の膜厚や寸法の比率などは適宜異ならせてある。

【0028】

液晶表示装置100は、図4に示すように、下基板102と上基板103とが対向配置され、この上下基板102、103に挟まれた空間に液晶104が挟持されて概略構成された液晶パネル110と、この液晶パネル110の後面側（下基板2の外面側）に配設されたバックライト（図示略）とを備えて概略構成されている。なお、本実施形態の液晶表示装置100は、スイッチング素子としてTFT（Thin Film Transistor）素子を用いており、該TFT素子は下基板102の非画素領域136に形成されている。したがって、本実施形態では下基板102が素子基板、上基板103が対向基板とされている。30

【0029】

ガラスや樹脂などからなる下基板102の内面側には、ITO等の透明導電膜からなるマトリクス状に構成された画素電極108と、この画素電極108を覆うようにポリイミド40
等からなる配向膜109とが形成されている。一方、ガラスや樹脂などからなる上基板103の内面側には、ITO等の透明導電膜からなる平面ベタ状の対向電極106と、この対向電極106上に形成された着色層112及び遮光膜113を含むカラーフィルタ層105と、カラーフィルタ層105上に形成されたポリイミド等からなる配向膜107とが積層形成されている。

【0030】

図3及び図4に示すように画素電極108と、着色層112とは平面視同一領域に形成され、画素電極108と対向電極106との間の電位の変化による液晶駆動によりカラー表示を行うものとしている。このように、画素電極108及び着色層112が形成された領域は画素領域135とされ、画素電極108が形成されていない領域、すなわち遮光膜150

13が形成された領域は非画素領域136とされている。そして、本実施形態においては、遮光層113が着色層112よりも薄膜にて構成され、これにより遮光層113が形成された領域、すなわち非画素領域136であって上基板103上には凹部139が形成されることとなる。

【0031】

一方、画素電極108及び配向膜109が形成された下基板102と、対向電極106、カラーフィルタ層105及び配向膜107が形成された上基板103との間にはスペーサー115を介して液晶（液晶層）104が挟持されており、本実施形態では特にスペーサー115は凹部139にのみ若しくは主体的に配設されている。したがって本実施形態の液晶表示装置100は、非画素領域136の遮光膜113に形成された凹部139の底面上のみに若しくは主体的にスペーサー115が配設されているため、基板上の高さの違う部分にスペーサーが分散されて配設される場合に比して基板間隔（セルギャップ）が面内で一層均一化されることとなる。また、凹部139の深さに応じてスペーサー115の径を適宜設定することで、任意の基板間隔（セルギャップ）を得ることが可能となり、基板間隔設計の自由度が増すものとなる。なお、凹部139の深さを任意に設定すべく、若しくは凹部139の深さを更に大きくするために、上基板103において直接穴を形成し、この位置に対応してスペーサー115を配設することもできる。

【0032】

次に、上記各実施形態の液晶表示装置に用いるスペーサー15（115）の構成について説明する。スペーサー15は、例えば二酸化珪素やポリスチレン等からなる球状部材にて構成することができ、その直径は、液晶装置に封入される液晶（液晶層）4、104の厚み（セル厚）、特に凹部39、139の深さに合わせて設定され、例えば2～10[μm]の範囲内から選択される。

【0033】

スペーサー15（115）としては、図5に示すように表面に熱硬化性樹脂が付与された構成のものを採用することができる。この場合、熱硬化性樹脂の硬化によりスペーサー15（115）が下側基板（TF Tアレイ基板）10、110及び／又は上側基板（対向基板）20、120に対し確実に固着されるようになる。例えば、下側基板（TF Tアレイ基板）10、110上にスペーサー15（115）を配設した後に熱処理を行い、熱硬化性樹脂を硬化させることにより、下側基板（TF Tアレイ基板）10、110に対してスペーサー15（115）が固着される。

【0034】

また、スペーサーの表面には、例えば図6のように長鎖のアルキル基を付与した表面処理層151を形成することができる。長鎖のアルキル基を付与した表面処理層151を設ける手段としては、例えばシランカップリング剤を用いて表面処理を行うことが挙げられる。表面処理層151の設けられていないスペーサー15を用いた場合であって、特に凹部39、139を画素領域に形成した場合には、図8（a）に示すようにスペーサー15表面付近において液晶分子の配向が乱れ、その部分において光漏れが生じる場合がある。一方、図8（b）に示すように、表面処理層151の設けられたスペーサー15aを用いた場合には、スペーサー15a表面付近において液晶分子を所定の方向に配向（本実施形態の場合は垂直配向）することが可能となり、その部分において光漏れが生じ難いものとなる。

【0035】

さらに、スペーサーには着色を施すことが可能で、図7に示したスペーサー15bは、黒色に着色されたスペーサーの一例を示している。例えば図9（a）に示すように、無着色スペーサー15を用い、特に凹部39、139を画素領域に形成した場合には、黒表示（暗表示）時にスペーサーに対応して白色の点表示が発生することとなり、場合によってはコントラスト低下の一因となる場合がある。しかしながら、図9（b）に示すように、図7に示したような着色スペーサー15bを用いることで、黒表示（暗表示）時にスペーサーに対応する白色の点表示が発生しないものとなる。なお、白表示（明表示）時にスペー

サーに対応する黒色の点表示が発生することとなるが、黒表示（暗表示）時の白色の点表示発生に比してコントラスト低下に対する影響は小さいものとなる。

【0036】

〔液晶装置の製造方法〕

次に、上記実施形態の液晶装置の製造方法について、図1及び図2に示した液晶表示装置1を例にとって説明する。まず、ガラス等からなる下側の基板2上に例えばフォトリソグラフィにより走査電極8をストライプ状に形成し、さらにこれを覆うようにポリイミドをラビング処理した配向膜9を形成する。この走査電極8及び配向膜9を形成することで、ストライプ状の各走査電極8の間には凹部39が形成されることとなる。なお、この走査電極8の非形成領域に対応して、基板2に対して溝状の凹部を予め形成するものとすれば、凹部の深さをある程度自由に設計することが可能となる。

【0037】

このように走査電極8及び配向膜9を形成した後、基板2上の凹部39にスプレー15を配設する。具体的には、本実施形態の場合、水、フロン、イソプロピルアルコール、エタノール等から選択される単一の溶媒又は2種以上の混合溶媒に、スプレー15を超音波等により所定の濃度で均一に分散したスプレー分散溶液を基板2の凹部39上に吐出し、これを乾燥することで凹部39上への定点配置を可能としている。この場合、凹部39上へのスプレー分散溶液の吐出に際してインクジェット法を用いるものとしている。

【0038】

以下、インクジェット法を用いたスプレー15の定点配置について説明する。本実施形態の場合、図10及び図11に示すようなインクジェットノズル300を用いることにより、吐出される液滴（スプレー分散溶液）の吐出位置及び吐出回数を任意に設定可能とし、基板2上の所定位置（凹部39）に所定量のスプレー分散溶液を吐出可能としている。そしてスプレー分散溶液の吐出後、該分散溶液の溶媒を自然蒸発あるいは加熱蒸発させることにより、基板2上の凹部39に所定個数のスプレー15の定点配置を可能としている。

【0039】

図10及び図11は、それぞれインクジェットノズル300の斜視図及び断面図を示している。インクジェットノズル300は、図10に示すように、例えばステンレス製のノズルプレート310と振動板320とを備え、両者は仕切部材（リザーバプレート）330を介して接合されている。ノズルプレート310と振動板320との間には、仕切部材330によって複数の空間340と液溜まり350とが形成されている。各空間340と液溜まり350の内部は上述のスプレー分散溶液が満たされており、各空間340と液溜まり350とは供給口360を介して連通している。さらに、ノズルプレート310には、空間340からスプレー分散溶液を噴射するためのノズル孔370が設けられている。一方、振動板320には液溜まり350にスプレー分散溶液を供給するための孔380が形成されている。

【0040】

また、図11に示すように、振動板320の空間340に対向する面と反対側の面上には圧電素子390が接合されている。この圧電素子390は一对の電極400の間に位置し、通電すると圧電素子390が外側に突出するように撓曲し、同時に圧電素子390が接合されている振動板320も一体となって外側に撓曲する。これによって空間340の容積が増大する。したがって、空間340内に増大した容積分に相当するスプレー分散溶液が液溜まり350から供給口360を介して流入する。次に、圧電素子390への通電を解除すると、圧電素子390と振動板320はともに元の形状に戻る。これにより、空間340も元の容積に戻るため、空間340内部のスプレー分散溶液の圧力が上昇し、ノズル孔370から基板に向けてスプレー分散溶液の液滴410が吐出される。

【0041】

このようなインクジェット方式を用いたスプレー配設方法によれば、スプレー15の散布位置を制御することができ、具体的には凹部39のみに、若しくは凹部39上を主体

としてスペーサー 15 が配設された構成の液晶表示装置を提供することが可能となる。一方、上側の基板 3 上に信号電極 6 及び配向膜 7 を形成し、この基板 3 と、上述のスペーサー 15 を配設した基板 2 とをシール材を介して貼合せ、シール材硬化後、該シール材に形成した液晶注入口から液晶 4 を注入し、封止材により該注入口を封止して図 1 及び図 2 に示した液晶パネル 10 を得ることができる。

【0042】

なお、図 3 及び図 4 に示した液晶表示装置 100 の場合、素子基板たる下側の基板 102 に対して TFT 素子を形成した後、該基板上に画素電極 108 及び配向膜 109 を形成する一方、対向基板たる上側の基板 103 に対向電極 106 を形成し、さらに遮光膜 113 及び該遮光膜 113 よりも厚膜の着色層 105 を形成することで、遮光膜 113 の形成位置 10 に対応して凹部 139 を形成する。そして、配向膜 107 を形成後、上述したインクジェット法を用いて凹部 139 上にスペーサー 115 を配設し、上記同様各基板を貼合せ後、液晶を注入し、その後封止を行うことで液晶パネル 110 を得るものとしている。なお、この場合も遮光膜 113 の形成位置に対応して、基板 3 上に溝状の凹部を予め形成するものとするので、凹部の深さを自由に設計することが可能となる。

【0043】

このようにスペーサーの配設工程においてインクジェット法を用いた本実施形態に係る液晶表示装置の製造方法では、特に凹部 39 にスペーサー分散溶液を滴下し、溶媒を蒸発させることでスペーサーを凹部 39 の凹状内部に配設するものとしているが、例えば図 12 (a) に示すように、スペーサー分散溶液 158 をインクジェットノズル 300 から滴下 20 した場合には、該スペーサー分散溶液 158 は凹部 39 から溢れ出ることとなる。そして、例えば図 12 (a) のようにスペーサー 15 までもが凹部 39 から溢れ出る場合もあるが、本実施形態では、凹部 39 が形成されているため、溶媒の蒸発とともに該溶液 158 の表面張力によりスペーサー 15 が凹部 39 の中心側に移動することとなり、結果として液滴滴下時には凹部 39 から溢れ出たスペーサー 15 も、凹部 39 内部に移動して配設されることとなる。したがって、本実施形態のように凹部 39 を形成してインクジェット法を用いることにより、凹部 39 のみに若しくは凹部 39 に主体的にスペーサー 15 を形成することが可能となるのである。

【0044】

[電子機器]

次に、上記第 1 及び第 2 実施形態で示した液晶表示装置のいずれかを備えた電子機器の具体例について説明する。 30

【0045】

図 13 (a) は携帯電話の一例を示した斜視図である。図 13 (a) において、符号 500 は携帯電話本体を示し、符号 501 は上記第 1 及び第 2 実施形態の液晶表示装置のいずれかを備えた液晶表示部を示している。

【0046】

図 13 (b) はワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図 13 (b) において、符号 600 は情報処理装置、符号 601 はキーボードなどの入力部、符号 603 は情報処理本体、符号 602 は上記第 1 及び第 2 実施形態の液晶表示 40 装置のいずれかを備えた液晶表示部を示している。

【0047】

図 13 (c) は腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図 13 (c) において、符号 700 は時計本体を示し、符号 701 は上記第 1 及び第 2 実施形態の液晶表示装置のいずれかを備えた液晶表示部を示している。

【0048】

このように、図 13 (a) ~ (c) に示すそれぞれの電子機器は、上記第 1 及び第 2 実施形態の液晶表示装置のいずれかを備えたものであるので、表示品質の優れた電子機器となる。

【0049】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、一对の基板のうちの少なくとも一方の基板上に凹部を形成し、スペーサーを該凹部上に主体的に配設したため、基板間隔をより一層均一にすることが可能となり、凹部の深さとスペーサーの径との関係から基板間隔を自由に設計することが可能となった。また、凹部以外の領域へのスペーサーの流出を防止ないし抑制することが可能となり、ひいてはスペーサーの液晶層内における浮遊を防止ないし抑制することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態の液晶表示装置について電極とスペーサーの位置関係を示す平面模式図。

10

【図2】 図1の液晶表示装置のA-A'断面を示す断面模式図。

【図3】 本発明の第2実施形態の液晶表示装置について電極とスペーサーの位置関係を示す平面模式図。

【図4】 図3の液晶表示装置のX-X'断面を示す断面模式図。

【図5】 スペーサーの構成を示す模式図。

【図6】 スペーサーに表面処理層を設けた場合の構成を示す模式図。

【図7】 スペーサーに着色を施した場合の構成を示す模式図。

【図8】 図6のスペーサーを用いた場合の効果について示す説明図。

【図9】 図7のスペーサーを用いた場合の効果について示す説明図。

【図10】 本実施形態の液晶表示装置を製造する場合のスペーサー配設工程において用いるインクジェットノズルの一例を示す概略斜視図。

20

【図11】 図10のインクジェットノズルについての概略断面図。

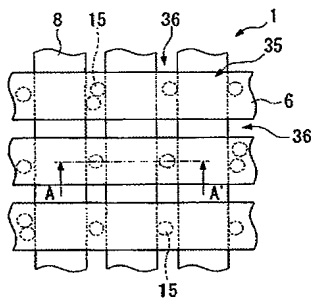
【図12】 本実施形態の液晶表示装置を製造する場合のスペーサー配設工程における効果を示す説明図。

【図13】 本発明に係る電子機器について幾つかの例を示す斜視図。

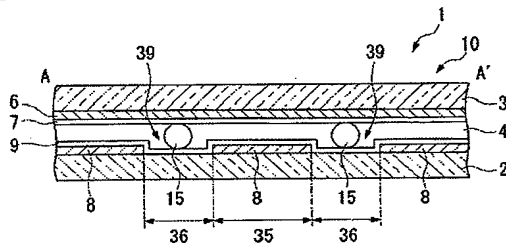
【符号の説明】

2 下側基板（基板）、3 上側基板（基板）、4 液晶層（液晶）、15、115 スペーサー、35 画素領域、36 非画素領域

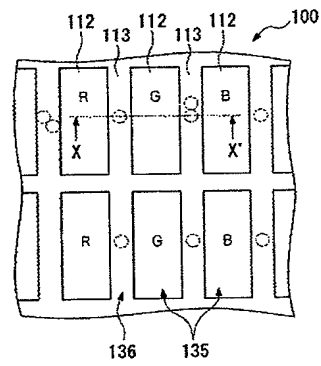
【図 1】



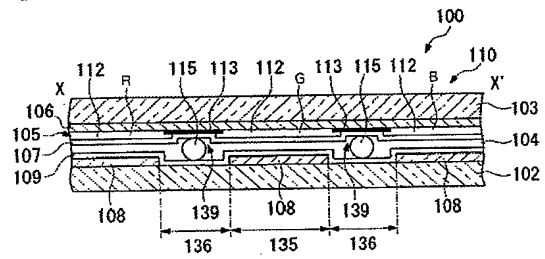
【図 2】



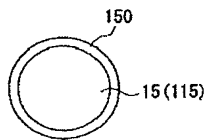
【図 3】



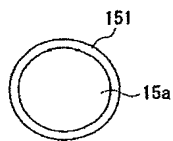
【図 4】



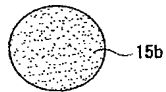
【図 5】



【図 6】

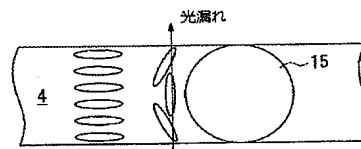


【図 7】

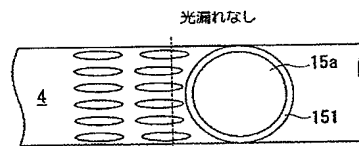


【図 8】

(a)

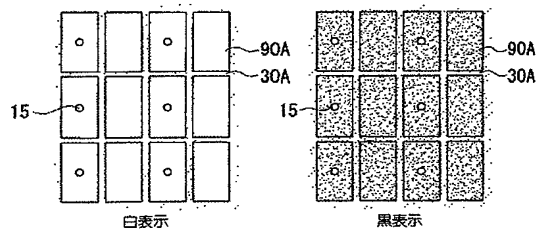


(b)

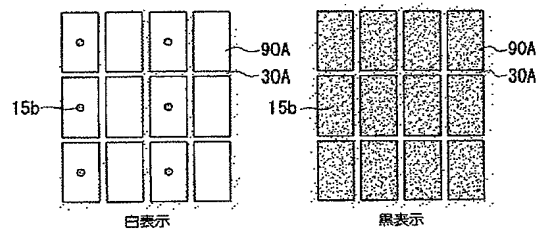


【図 9】

(a) 無着色スペーサー

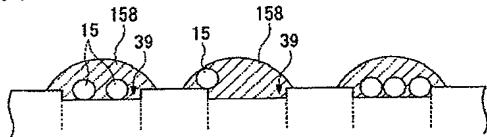


(b) 着色スペーサー

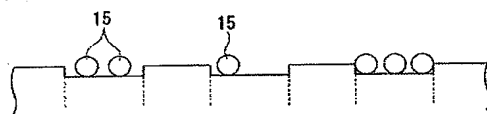


【図 1 2】

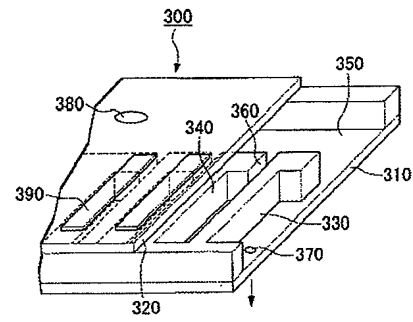
(a)



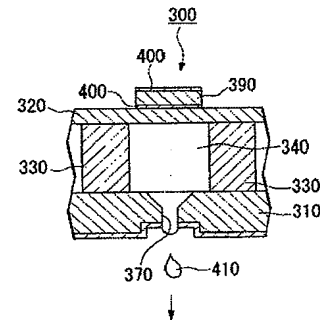
(b)



【図 1 0】

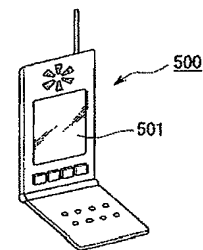


【図 1 1】

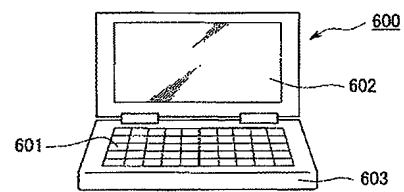


【図 1 3】

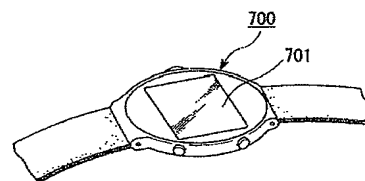
(a)



(b)



(c)



フロントページの続き

(72)発明者 小菅 将洋

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 2H089 LA04 LA07 LA16 NA09 NA15 QA14 RA10 SA04 TA09 TA13

2H091 FA34Y GA08 GA13 HA10 KA02 LA17 LA30

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-145102

(43)Date of publication of application : 20.05.2004

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339
G02F 1/1335

(21)Application number : 2002-311108

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 25.10.2002

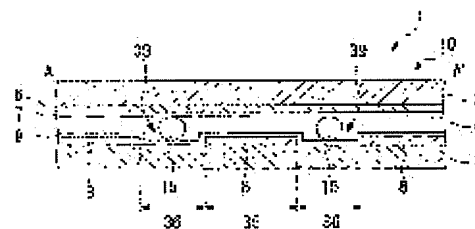
(72)Inventor : WASHISAWA TAKEHITO
MOMOSE YOICHI
KOSUGE MASAHIRO

(54) LIQUID CRYSTAL DEVICE, METHOD FOR MANUFACTURING LIQUID CRYSTAL DEVICE AND ELECTRONIC INSTRUMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal device wherein nonuniformity of the gap between substrates is prevented or suppressed and deterioration of contrast and the like are hardly caused.

SOLUTION: In the liquid crystal display device 1, spacers 15 are arranged between a pair of substrates 2, 3 having a liquid crystal layer 4 interposed therebetween, with a recess 39 formed on the substrate 3, and with the spacers 15 installed primarily in the recess 39. As a result, an interval between the substrates is more accurately uniformized on the surface. Particularly, since the recess 39 is provided correspondingly to the non-pixel region 36, the device is structured in a manner that the display is less affected by the spacers 15.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

A liquid crystal device, wherein it is a liquid crystal device with which it comes to arrange a spacer, a crevice is formed on at least one substrate of the substrates of said couple between substrates of a couple which pinches a liquid crystal layer and said spacer is actively formed in this crevice.

[Claim 2]

The liquid crystal device according to claim 1, wherein it has a picture element region and a non-picture element region in said substrates face and said crevice is formed in said non-picture element region.

[Claim 3]

The liquid crystal device according to claim 2 while two or more coloring layers are formed corresponding to said picture element region, wherein a light-shielding film of a thin film is formed rather than this coloring layer between each coloring layer corresponding to said non-picture element region and said crevice is formed on this light-shielding film.

[Claim 4]

Two or more scanning electrodes are formed on one substrate of the substrates of said couple, A liquid crystal device given in any 1 paragraph of claims 1 thru/or 3, wherein it comes to form two or more data electrodes which intersect said scanning electrode on a substrate of another side and said crevice is formed between each scanning electrode and between each data electrode.

[Claim 5]

A recessed-parts-forming process of being a manufacturing method of a liquid crystal device with which it comes to arrange a spacer between substrates of a couple which pinches a liquid crystal layer, and forming a crevice in at least one substrate of said substrates. In this spacer disposing process including a spacer disposing process which allocates said spacer in said crevice, A manufacturing method of a liquid crystal device allocating said spacer in said crevice by breathing out a spacer dispersed solution which made a predetermined solvent distribute said spacer to said crevice on said substrate with a drop regurgitation method, and evaporating said solvent further.

[Claim 6]

A manufacturing method of the liquid crystal device according to claim 5, wherein said recessed-parts-forming process is what forms a crevice in this inter-electrode one by forming an electrode of a prescribed pattern on said substrate.

[Claim 7]

A manufacturing method of the liquid crystal device according to claim 5, wherein said recessed-parts-forming process is what forms a crevice on said light-shielding film by forming a coloring layer of a thick film rather than this light-shielding film on said substrate between two or more light-shielding films and each light-shielding film.

[Claim 8]

Electronic equipment equipping any 1 paragraph of claims 1 thru/or 4 with a liquid crystal device of a statement.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to the manufacturing method of a liquid crystal device and a liquid crystal device, and electronic equipment provided with this liquid crystal device, and relates to the art which allocates a spacer between substrates especially.

[0002]

[Description of the Prior Art]

As a conventional liquid crystal device, a lower substrate and an upper side board are stuck with a prescribed interval via a sealant in the edge part of each substrate, and there is a thing of composition of that the liquid crystal layer was enclosed between the substrates of these couples. The color filter layer which consists of red, a green and blue coloring layer, and a light shielding layer (black matrix), for example on a lower substrate. While the protective layer for protecting a color filter layer is formed one by one and a transparent electrode is further formed on a protective layer at stripe shape, the liquid crystal device of composition of that the transparent electrode was formed also on the upper side board at stripe shape, and the orienting film was formed on each transparent electrode is known.

[0003]

In such a liquid crystal device, many spherical spacers are arranged in order to make these substrate intervals uniform in a substrates face between each substrate with which the transparent electrode thru/or the orienting film were formed. As a method of arranging such a spacer between substrates, a spacer Water. The wet sprinkling method which prepares the spacer dispersed solution distributed to solvents, such as chlorofluorocarbon, isopropyl alcohol, and ethanol, injects this with the pressure of gas, such as air and nitrogen, and is sprinkled to one of substrates faces. A spacer is supplied with carrier gas, such as air and nitrogen, a spacer is electrified automatically or intentionally in the middle of supply, and the dry type sprinkling method to which use the electrostatic force for and a spacer is made to adhere on one [a gap or] substrate is known. In such a wet sprinkling method and the dry type sprinkling method, since it sprinkles by carrying out free fall of the spacer on a substrate, it becomes difficult to control the spraying position of a spacer, and the following faults may arise.

[0004]

For example, in a liquid crystal device, a spacer may condense selectively, the spraying density of a spacer may become uneven, and distribution of a substrate interval may become large. In the liquid crystal device of an active matrix type. Since the switching element etc. which drive a transparent electrode are formed on a substrate, if a spacer is sprinkled by the field in which a level difference will be formed in a substrate face corresponding to the formation position of this element, and such a level difference was formed, distribution of a substrate interval may become large.

[0005]

Thus, when distribution of the thickness (cell thickness) of the liquid crystal layer which will be pinched in the meantime if distribution of a substrate interval becomes large will also become large, distribution of cell thickness became large and a liquid crystal device is used as a display, it is known that display performance will get worse. In especially the liquid crystal device in STN (Super Twisted Nematic) mode, It is known that the transmissivity of light will change with change of deltan-d value (however, deltan the double refraction factor of a liquid crystal and d cell thickness). Since

distribution of light transmittance will become large and an irregular color will occur in a display if distribution of deltan-d value, i.e., distribution of cell thickness d, is large, the problem that display quality falls may arise. As art of suppressing distribution of such cell thickness, the art which forms a crevice on a counter substrate is indicated by the patent documents 1 corresponding to the position in which the heights on a substrate were formed, for example.

[0006]

[Patent documents 1]

JP_2001-222015.A

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

However, partial condensation of a spacer cannot be avoided in this case, and distribution of cell thickness is not necessarily controlled. Then, this invention was made in view of the above-mentioned problem, and prevents or controls uneven-ization of a substrate interval, and it aims at providing the liquid crystal device which deterioration of display quality, etc. do not produce easily, and the manufacturing method of that liquid crystal device and the electronic equipment further provided with this liquid crystal device.

[0008]

[Means for Solving the Problem]

In order to solve an aforementioned problem, a liquid crystal device of this invention is a liquid crystal device with which it comes to arrange a spacer between substrates of a couple which pinches a liquid crystal layer, a crevice is formed on at least one substrate of the substrates of said couple, and said spacer is actively formed in this crevice.

[0009]

It writes with composition which according to such a liquid crystal device establishes a crevice in a substrate and forms a spacer in a crevice actively, and while becoming possible to make a substrate interval into homogeneity further, it becomes possible from relation between the depth of a crevice, and a path of a spacer to design a substrate interval freely. It becomes possible to become possible to prevent thru/or control an outflow of a spacer to fields other than a crevice, and to prevent thru/or control floating in a liquid crystal layer of a spacer by extension. It is still more preferred to allocate a spacer only in a crevice actually, and it is desirable when forming in a crevice not less than 90% of a spacer which shall allocate a spacer in a crevice at a grade in which a manufacture top is specifically possible, for example, is allocated realizes an effect of this invention.

[0010]

In a liquid crystal device of this invention, it shall have a picture element region and a non-picture element region in a substrates face, and a crevice shall be formed in a non-picture element region. In this case, since a spacer will be actively allocated in a non-picture element region, it becomes possible to prevent thru/or control generating of display failure based on influence on a display by this spacer, for example, liquid-crystal-orientation disorder of a circumference of a spacer. When allocating a spacer in a liquid crystal device of composition of including a picture element region and a non-picture element region, and influence on a display is taken into consideration, providing in a non-picture element region is preferred. However, a non-picture element region is in a tendency which is going to enlarge area which enlarges a picture element region and contributes to a display and which becomes increasingly narrow not much. Although spacer allocation to such a non-picture element region currently made narrow is difficult in many cases, since it is easy to lead a spacer to a crevice when forming a crevice in a non-picture element region like this invention and allocating a spacer in this, it becomes possible to allocate a spacer in a non-picture element region simpler. Therefore, offer of a liquid crystal device which could allocate a spacer much more certainly also to a non-picture element region currently made narrow, and was excellent in display properties by extension is attained.

[0011]

While two or more coloring layers are formed corresponding to the above-mentioned picture element region, between each coloring layer, a light-shielding film of a thin film shall be formed rather than this coloring layer corresponding to a non-picture element region, and the above-mentioned crevice shall be formed on this light-shielding film. In a light filter provided with a coloring layer and a light-shielding film in this way, a light-shielding film formed corresponding to a non-picture element region

by considering it as a thin film rather than a coloring layer. It becomes possible to form a crevice mentioned above on this light-shielding film, and if a spacer is allocated in the crevice as above-mentioned, it will become possible to reveal an effect of this invention.

[0012]

Two or more scanning electrodes shall be formed on one substrate of the substrates of a couple, it shall come to form two or more data electrodes which intersect a scanning electrode on a substrate of another side, and a crevice mentioned above between each scanning electrode and between each data electrode shall be formed. Thus, in a liquid crystal device provided with a scanning electrode and a data electrode passive-matrix type, a crevice will be formed between each electrode formed in stripe shape, and if a spacer is allocated in the crevice as above-mentioned, it will become possible to reveal an effect of this invention. In addition, it is also possible to form a crevice directly, for example to a substrate.

[0013]

Surface some or all of the above-mentioned spacer can be made to possess an orientation control means. Namely, although orientation disorder of a liquid crystal may arise in near the surface of a spacer and a fall of contrast may arise, Thus, a liquid crystal device which it becomes possible to carry out orientation of the liquid crystal also in near a spacer surface, and faults, such as a contrast drop, do not produce easily by extension due to making an orientation control means provide on the surface of a spacer can be provided. What gave a long-chain alkyl group to a spacer surface can be illustrated using a silane coupling agent etc. for example as an orientation control means.

[0014]

It can be assumed that a surface part or heat-hardened type resin which was all boiled and was hardened of a spacer has adhered. Thus, by heat-treating, after forming heat-hardened type resin on the surface of a spacer, for example, allocating a spacer in a crevice, it becomes possible for it to be stabilized and to make a spacer adhere to a recessed bottom face, for example, it becomes possible to prevent much more certainly fault generating of a spacer separating and floating from a crevice.

[0015]

Coloring shall be performed to a spacer. For example, although it is a case where the liquid crystal device concerned is used as a display, light falls out from an allocated spacer in a field which performs a black display (dark display) and a white display (clear display) may be performed in the portion. It becomes possible to ensure a black display (dark display) by using a spacer colored especially black by coloring to a spacer as mentioned above.

[0016]

Next, a manufacturing method of the above-mentioned liquid crystal device includes the following processes. Namely, a recessed-parts-forming process of a manufacturing method of a liquid crystal device of this invention being a manufacturing method of a liquid crystal device with which it comes to arrange a spacer between substrates of a couple which pinches a liquid crystal layer, and forming a crevice in at least one substrate of said substrates, In this spacer disposing process including a spacer disposing process which allocates said spacer in said crevice, Said spacer is allocated in said crevice by breathing out a spacer dispersed solution which made a predetermined solvent distribute said spacer to said crevice on said substrate with a drop regurgitation method, and evaporating said solvent further.

[0017]

Thus, a discharge position and the number of times of the regurgitation of a drop which are breathed out become possible [controlling easily a position and the number of a spacer sprinkled on a substrate by sprinkling a spacer with a drop regurgitation method using a drop regurgitation nozzle which can be set up arbitrarily]. Therefore, a drop can be certainly dropped now at a crevice on a substrate with a manufacturing method of this invention which adopted a drop regurgitation method. And since a drop is dropped to a crevice in this invention, even when a drop overflows from this crevice. When evaporating a solvent, spacers gather for a center section of dripping points, i.e., a center section of a crevice, easily with surface tension of a solvent, and it becomes possible to allocate a spacer near a crevice center much more certainly. As a result, it also becomes possible to form a spacer only in a crevice formed on a substrate. An inkjet method using an ink jet nozzle for example as a drop regurgitation method etc. can be illustrated.

[0018]

In a manufacturing method of a liquid crystal device of this invention, a recessed-parts-forming process shall form a crevice in this inter-electrode one by forming an electrode of a prescribed pattern on a substrate.

[0019]

Or by forming a coloring layer of a thick film rather than this light-shielding film on a substrate between two or more light-shielding films and each light-shielding film, a recessed-parts-forming process shall form a crevice on a light-shielding film, and shall form a crevice directly to a substrate.

[0020]

Electronic equipment of this invention is provided with the above liquid crystal devices as a display. Thus, by having a liquid crystal device of this invention, it becomes possible to provide electronic equipment which was excellent in display quality.

[0021]

[Embodiment of the Invention]

It explains referring to drawings for the embodiment concerning this invention hereafter.

[Liquid crystal device]

(A 1st embodiment)

Drawing 1 is a partial mimetic diagram showing the 1st embodiment slack liquid crystal display of the liquid crystal device of this invention, drawing 2 is with [of drawing 1] an A-A' cross section, and this embodiment is an example of the liquid crystal display of a passive matrix. In the following drawings, in order to make a drawing legible, the thickness of each component, the ratio of a size, etc. are changed suitably.

[0022]

As the liquid crystal display 1 is shown in drawing 2, the placed opposite of the lower substrate 2 and the upper substrate 3 is carried out. The liquid crystal panel 10 by which the liquid crystal 4 which becomes the space besides inserted into the lower substrates 2 and 3 from a STN (Super Twisted Nematic) liquid crystal was pinched, and outline composition was carried out. It has the back light (graphic display abbreviation) allocated in the rear-face side (outside surface side of the lower substrate 2) of this liquid crystal panel 10, and outline composition is carried out.

[0023]

The scanning electrode 8 of the stripe shape which consists of transparent conducting films, such as ITO, extends to a space perpendicular direction, and the orienting film 9 which consists of polyimide etc. so that this scanning electrode 8 may be covered is laminated at the inner surface side of the lower substrate 2 which consists of glass, resin, etc. On the other hand, the signal electrode 6 of the stripe shape which consists of transparent conducting films, such as ITO, has extended in the graphic display transverse direction, and laminating formation of the orienting film 7 which consists of polyimide etc. on this signal electrode 6 is carried out to the inner surface side of the upper substrate 3 which consists of glass, resin, etc. so that it may intersect perpendicularly with the scanning electrode 8 of the lower substrate 2.

[0024]

The picture element region 35 where a display is performed, and the field where each electrodes 8 and 6 do not cross are made the non-picture element region 36 by the liquid crystal drive according [the field where the scanning electrode 8 and the signal electrode 6 cross as shown in drawing 1 and drawing 2.] to change of inter-electrode potential. The non-picture element region 36 is a gap part of the scanning electrode 8 of stripe shape, or the signal electrode 6 of stripe shape, and the crevice 39 is formed in this non-picture element region 36 at least as an agensis field of these electrodes 8 and 6.

[0025]

On the other hand between the lower substrate 2 in which the scanning electrode 8 and the orienting film 9 were formed, and the upper substrate 3 in which the signal electrode 6 and the orienting film 7 were formed, the liquid crystal (liquid crystal layer) 4 is pinched via the spacer 15, and especially the spacer 15 is accepted to the crevice 39 in this embodiment, or it is allocated actively. The liquid crystal display 1 of this embodiment only on the bottom of the crevice 39 formed in the non-picture element region 36. Therefore, since [or] the spacer 15 is allocated actively. As compared with the case where a spacer is distributed and allocated by the portion from which the height on a substrate is different, a substrate interval (cell gap) will be further equalized in a field. By setting up the path of

the spacer 15 suitably according to the depth of the crevice 39, it becomes possible to obtain arbitrary substrate intervals (cell gap), and the flexibility of a substrate interval design increases. [0026]

That the depth of the crevice 39 should be set up arbitrarily, in order to enlarge the depth of the crevice 39 further, in the lower substrate 2, a hole can be formed directly, and the spacer 15 can also be allocated corresponding to this position. Although this embodiment showed the example in which the crevice 39 was formed to the non-picture element region 36, from a viewpoint of equalization of a substrate interval, what is necessary is just to allocate a spacer to the crevice on the substrate formed arbitrarily, for example, and the crevice does not need to be formed in particular in the non-picture element region. [0027]

(A 2nd embodiment)

Drawing 3 is a partial mimetic diagram showing the 2nd embodiment slack liquid crystal display of the liquid crystal device of this invention, drawing 4 is with [of drawing 3] a X-X' cross section, and this embodiment is an example of the liquid crystal display of an active matrix. In the following drawings, in order to make a drawing legible, the thickness of each component, the ratio of a size, etc. are changed suitably. [0028]

The liquid crystal panel 110 by which the liquid crystal 104 was pinched by the space which the placed opposite of the lower substrate 102 and the upper substrate 103 was carried out, and was inserted into this up-and-down board 102, 103 as the liquid crystal display 100 was shown in drawing 4, and outline composition was carried out. It has the back light (graphic display abbreviation) allocated in the rear-face side (outside surface side of the lower substrate 2) of this liquid crystal panel 110, and outline composition is carried out. The TFT (Thin Film Transistor) element is used for the liquid crystal display 100 of this embodiment as a switching element, and this TFT element is formed in the non-picture element region 136 of the lower substrate 102. Therefore, in this embodiment, the lower substrate 102 is used as an element substrate, and let the upper substrate 103 be a counter substrate. [0029]

The picture element electrode 108 constituted by the matrix form which consists of transparent conducting films, such as ITO, and the orienting film 109 which consists of polyimide etc. so that this picture element electrode 108 may be covered are formed in the inner surface side of the lower substrate 102 which consists of glass, resin, etc. On the other hand to the inner surface side of the upper substrate 103 which consists of glass, resin, etc. Laminating formation of the flat-surface solid counter-electrode 106 which consists of transparent conducting films, such as ITO, the color filter layer 105 containing the coloring layer 112 and the light-shielding film 113 which were formed on this counter-electrode 106, and the orienting film 107 which consists of polyimide etc. which were formed on the color filter layer 105 is carried out. [0030]

As shown in drawing 3 and drawing 4, the picture element electrode 108 and the coloring layer 112 shall be formed in a plane view same field, and the liquid crystal drive by change of the potential between the picture element electrode 108 and the counter-electrode 106 shall perform the colored presentation. Thus, the field in which the picture element electrode 108 and the coloring layer 112 were formed is made into the picture element region 135, and let the field in which the picture element electrode 108 is not formed, i.e., the field in which the light-shielding film 113 was formed, be the non-picture element region 136. And in this embodiment, the light shielding layer 113 is constituted from the coloring layer 112 by the thin film, it is the field 136 in which the light shielding layer 113 was formed by this, i.e., a non-picture element region, and the crevice 139 will be formed on the upper substrate 103. [0031]

The lower substrate 102 in which the picture element electrode 108 and the orienting film 109 were formed on the other hand, Between the upper substrates 103 in which the counter-electrode 106, the color filter layer 105, and the orienting film 107 were formed, the liquid crystal (liquid crystal layer) 104 is pinched via the spacer 115, and especially the spacer 115 is accepted to the crevice 139 in this embodiment, or it is allocated actively. Therefore, the liquid crystal display 100 of this

embodiment, Since only the bottom top of the crevice 139 formed in the light-shielding film 113 of the non-picture element region 136 is boiled or the spacer 115 is allocated actively, as compared with the case where a spacer is distributed and allocated by the portion from which the height on a substrate is different, a substrate interval (cell gap) will be further equalized in a field. By setting up the path of the spacer 115 suitably according to the depth of the crevice 139, it becomes possible to obtain arbitrary substrate intervals (cell gap), and the flexibility of a substrate interval design increases. That the depth of the crevice 139 should be set up arbitrarily, in order to enlarge the depth of the crevice 139 further, in the upper substrate 103, a hole can be formed directly, and the spacer 115 can also be allocated corresponding to this position. [0032]

Next, the composition of the spacer 15 (115) used for the liquid crystal display of each above-mentioned embodiment is explained. Can constitute the spacer 15 from a spherical member which consists of a silicon dioxide, polystyrene, etc., for example, and the diameter, the thickness (cell thickness) of the liquid crystal (liquid crystal layer) 4, 104 enclosed with a liquid crystal device — it is set up especially according to the depth of the crevice 39, 139, for example, is chosen from within the limits of 2-10 [μm]. [0033]

The thing of composition of that thermosetting resin was given to the surface as the spacer 15 (115) as shown in drawing 5 is employable. In this case, the spacer 15 (115) comes to adhere certainly to the lower substrate (TFT array substrate) 10, 110 and/or the upper side board (counter substrate) 20, 120 by hardening of thermosetting resin. For example, the spacer 15 (115) adheres to the lower substrate (TFT array substrate) 10, 110 by heat-treating, after allocating the spacer 15 (115) on the lower substrate (TFT array substrate) 10, 110, and stiffening thermosetting resin. [0034]

The surface treatment layer 151 who gave the long-chain alkyl group, for example like drawing 6 on the surface of the spacer can be formed. Performing a surface treatment, using a silane coupling agent for example as a means to form the surface treatment layer 151 who gave the long-chain alkyl group is mentioned. It is a case where the spacer 15 with which the surface treatment layer 151 is not formed is used, and when especially the crevice 39, 139 is formed in a picture element region, as shown in drawing 8 (a), in near the spacer 15 surface, the orientation of a liquid crystal element may be in disorder, and light leakage may arise in the portion. On the other hand, as shown in drawing 8 (b), when the spacer 15a with which the surface treatment layer 151 was formed is used, it becomes possible to carry out orientation (it is the perpendicular orientation in the case of this embodiment) of the liquid crystal element in the predetermined direction in near the spacer 15a surface, and is hard to produce light leakage in the portion. [0035]

It is possible to color it a spacer and the spacer 15b shown in drawing 7 shows an example of the spacer colored black. For example, as shown in drawing 9 (a), when especially the crevice 39, 139 is formed in a picture element region using the color-free spacer 15, corresponding to a spacer, a white dot display will occur at the time of a black display (dark display), and it may become a cause of a contrast drop depending on the case. However, as shown in drawing 9 (b), the white dot display corresponding to a spacer does not occur at the time of a black display (dark display) by using the colored spacers 15b as shown in drawing 7. Although the black dot display corresponding to a spacer will occur at the time of a white display (clear display), as compared with white dot display generating at the time of a black display (dark display), influence on a contrast drop will become small. [0036]

[A manufacturing method of a liquid crystal device]

Next, the manufacturing method of the liquid crystal device of the above-mentioned embodiment is explained taking the case of the liquid crystal display 1 shown in drawing 1 and drawing 2. First, on the substrate 2 of the bottom which consists of glass etc., the scanning electrode 8 is formed in the stripe shape by a photolithography, and the orienting film 9 which carried out rubbing treatment of the polyimide so that this might be covered further is formed. By forming this scanning electrode 8 and orienting film 9, the crevice 39 will be formed between each scanning electrode 8 of stripe shape. If a grooved crevice shall be beforehand formed to the substrate 2 corresponding to the aperiodic field of this scanning electrode 8, it will become possible to design the depth of a crevice somewhat freely.

[0037]

Thus, the spacer 15 is located in the crevice 39 on the substrate 2 after forming the scanning electrode 8 and the orienting film 9. In the case of this embodiment, specifically Water, chloroform, isopropyl alcohol, Fixed point arrangement of a up to [the crevice 39] is enabled by breathing out the spacer dispersed solution which distributed the spacer 15 uniformly by predetermined concentration with the ultrasonic wave etc. on the crevice 39 of the substrate 2, and drying this to the single solvent or two or more sorts of mixed solvents which are chosen from ethanol etc. In this case, the ink jet method shall be used on the occasion of the regurgitation of the spacer dispersed solution to the crevice 39 top.

[0038]

Hereafter, fixed point arrangement of the spacer 15 using the ink jet method is explained. By using the ink jet nozzle 300 as shown in drawing 10 and drawing 11 in the case of this embodiment, Setting out of the discharge position and the number of times of the regurgitation of a drop (spacer dispersed solution) which are breathed out is enabled arbitrarily, and the regurgitation of the spacer dispersed solution of the specified quantity is made possible in the prescribed position (crevice 39) on the substrate 2. And fixed point arrangement of the spacer 15 of a prescribed number is enabled for the solvent of this dispersed solution natural vaporization or by carrying out heating evaporation after the regurgitation of a spacer dispersed solution in the crevice 39 on the substrate 2.

[0039]

Drawing 10 and drawing 11 show the perspective view and sectional view of the ink jet nozzle 300, respectively. The ink jet nozzle 300 is provided with the nozzle plate 310 and the diaphragm 320 made from stainless steel as shown in drawing 10, and both are joined via the partition member (reservoir plate) 330. Between the nozzle plate 310 and the diaphragm 320, two or more space 340 and liquid reservoirs 350 are formed of the partition member 330. The above-mentioned spacer dispersed solution is filled and each space 340 and the liquid reservoir 350 are opening the inside of each space 340 and the liquid reservoir 350 for free passage via the feed hopper 360. The nozzle hole 370 for injecting a spacer dispersed solution from the space 340 is established in the nozzle plate 310. On the other hand, the hole 380 for supplying a spacer dispersed solution to the liquid reservoir 350 is formed in the diaphragm 320.

[0040]

As shown in drawing 11, the piezoelectric element 390 is joined on the field which counters the space 340 of the diaphragm 320, and the field of an opposite hand. This piezoelectric element 390 is located between the electrodes 400 of a couple, if it is energized, it will bend so that the piezoelectric element 390 may project outside, and the diaphragm 320 to which the piezoelectric element 390 is joined simultaneously is also united, and it bends outside. The capacity of the space 340 increases by this. Therefore, the spacer dispersed solution equivalent to a part for the capacity which increased in the space 340 flows via the feed hopper 360 from the liquid reservoir 350. Next, if the energization to the piezoelectric element 390 is canceled, both the piezoelectric element 390 and the diaphragm 320 will return to the original shape. Thereby, since the space 340 also returns to the original capacity, the pressure of the spacer dispersed solution of space 340 inside rises, and the drop 410 of a spacer dispersed solution is breathed out towards a substrate from the nozzle hole 370.

[0041]

According to the spacer disposing method using such an inkjet method, the spraying position of the spacer 15 is controllable — the crevice 39 — or it becomes possible to provide the liquid crystal display of composition of that the spacer 15 was allocated by making the crevice 39 top into a subject. On the other hand, form the signal electrode 6 and the orienting film 7 on the upper substrate 3, and This substrate 3. The liquid crystal 4 is poured in from the liquid crystal inlet which formed in this sealant the substrate 2 which allocated the above-mentioned spacer 15 after lamination and sealant hardening via the sealant, and the liquid crystal panel 10 which closed this inlet with the sealing agent and was shown in drawing 1 and drawing 2 can be obtained.

[0042]

After forming a TFT element to the substrate 102 of the element substrate slack bottom in the case of the liquid crystal display 100 shown in drawing 3 and drawing 4. While forming the picture element electrode 108 and the orienting film 109 on this board, corresponding to the formation position of the light-shielding film 113, the crevice 139 is formed by forming the counterelectrode 106 in the

substrate 103 of the counter substrate slack upper part, and forming the coloring layer 105 of a thick film further rather than the light-shielding film 113 and this light-shielding film 113. And the spacer 115 should be allocated on the crevice 139 after forming the orienting film 107 using the ink jet method mentioned above, and the liquid crystal panel 110 shall have been obtained like the above by pouring in a liquid crystal after lamination and closing each substrate after that. It becomes possible by forming a grooved crevice beforehand on the substrate 3 also in this case corresponding to the formation position of the light-shielding film 113 to design the depth of a crevice freely.

[0043]

Thus, although a spacer dispersed solution shall be dropped at the crevice 39 and the spacer shall be allocated in the inside of the concave of the crevice 39 by evaporating a solvent especially in the manufacturing method of the liquid crystal display applied to this embodiment using the ink jet method in the disposing process of a spacer. For example, as shown in drawing 12 (a), when the spacer dispersed solution 158 is dropped from the ink jet nozzle 300, this spacer dispersed solution 158 will overflow from the crevice 39. And although even the spacer 15 may overflow from the crevice 39, for example like drawing 12 (a). In this embodiment, since the crevice 39 is formed, the spacer 15 will move to the center side of the crevice 39 with the surface tension of this solution 158 with evaporation of a solvent. As a result, from the crevice 39, the spacer 15 which overflowed will also move to crevice 39 inside, and will be allocated at the time of drop dropping. Therefore, it becomes possible by forming the crevice 39 like this embodiment and using the ink jet method to boil only the crevice 39 or to form the spacer 15 in the crevice 39 actively.

[0044]

[Electronic equipment]

Next, the example of electronic equipment provided with either of the liquid crystal displays shown by 1st and 2nd embodiments of the above is explained.

[0045]

Drawing 13 (a) is a perspective view showing an example of a cellular phone. In drawing 13 (a), the numerals 500 show a portable telephone body and the numerals 501 show the liquid crystal display section provided with either of the liquid crystal displays of 1st and 2nd embodiments of the above.

[0046]

Drawing 13 (b) is a perspective view showing an example of portable information processors, such as a word processor and a personal computer. In drawing 13 (b), the numerals 600 show the liquid crystal display section which an information processor and the numerals 601 equipped with input parts, such as a keyboard, the numerals 603 equipped with the information processing main part, and the numerals 602 equipped with either of the liquid crystal displays of 1st and 2nd embodiments of the above.

[0047]

Drawing 13 (c) is a perspective view showing an example of wristwatch type electronic equipment. In drawing 13 (c), the numerals 700 show a watch body and the numerals 701 show the liquid crystal display section provided with either of the liquid crystal displays of 1st and 2nd embodiments of the above.

[0048]

Thus, since each electronic equipment shown in drawing 13 (a) — (c) is provided with either of the liquid crystal displays of 1st and 2nd embodiments of the above, it turns into electronic equipment which was excellent in display quality.

[0049]

[Effect of the Invention]

Since according to this invention the crevice was formed on at least one substrate of the substrates of a couple and the spacer was actively allocated on this crevice, as explained above, it became possible to make a substrate interval into homogeneity further, and it became possible from the relation between the depth of a crevice, and the path of a spacer to design a substrate interval freely. It became possible to become possible to prevent thru/or control the outflow of the spacer to fields other than a crevice, and to prevent thru/or control floating in the liquid crystal layer of a spacer by extension.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The mimetic diagram showing the physical relationship of an electrode and a spacer about

the liquid crystal display of a 1st embodiment of this invention.

[Drawing 2]The cross section showing the A-A' section of the liquid crystal display of drawing 1.

[Drawing 3]The mimetic diagram showing the physical relationship of an electrode and a spacer about the liquid crystal display of a 2nd embodiment of this invention.

[Drawing 4]The cross section showing the X-X' section of the liquid crystal display of drawing 3.

[Drawing 5]The mimetic diagram showing the composition of a spacer.

[Drawing 6]The mimetic diagram showing the composition at the time of providing a surface treatment layer in a spacer.

[Drawing 7]The mimetic diagram showing the composition at the time of coloring it a spacer.

[Drawing 8]The explanatory view showing the effect at the time of using the spacer of drawing 6.

[Drawing 9]The explanatory view showing the effect at the time of using the spacer of drawing 7.

[Drawing 10]The outline perspective view showing an example of an ink jet nozzle used in the spacer disposing process in the case of manufacturing the liquid crystal display of this embodiment.

[Drawing 11]The outline sectional view about the ink jet nozzle of drawing 10.

[Drawing 12]The explanatory view showing the effect in the spacer disposing process in the case of manufacturing the liquid crystal display of this embodiment

[Drawing 13]The perspective view showing some examples about the electronic equipment concerning this invention.

[Description of Notations]

2 A lower substrate (substrate) and 3 An upper side board (substrate) and 4 A liquid crystal layer (liquid crystal) and 15,115 A spacer and 35 A picture element region and 36 Non-picture element region

[Translation done.]